



2019 | Απρίλιος | Φάση 3 | Διαγωνίσματα Επανάληψης

## ΦΥΣΙΚΗ

Β' Γενικού Λυκείου  
Θετικών Σπουδών

Πέμπτη 2 Μαΐου 2019 | Διάρκεια Εξέτασης: 3 ώρες

## ΘΕΜΑΤΑ

### ΘΕΜΑ Α

Στις ερωτήσεις Α1–Α4 να επιλέξετε τη σωστή απάντηση

**A1.** Κατά τη διάρκεια μιας οριζόντιας βολής μένει σταθερή:

- α. η ταχύτητα του σώματος.
- β. η επιτάχυνση του σώματος.
- γ. η κατακόρυφη συνιστώσα της ταχύτητας.
- δ. η θέση του σώματος.

(μονάδες 5)

**A2.** Δυο σώματα  $\Sigma_1$  και  $\Sigma_2$  με μάζες  $m_1$  και  $m_2$  ( $m_1 > m_2$ ) κινούνται χωρίς τριβές πάνω στην ίδια οριζόντια διεύθυνση, με κατεύθυνση το ένα προς το άλλο και με ταχύτητες μέτρου  $v_1$  και  $v_2$ . Τα σώματα συγκρούονται πλαστικά και το συσσωμάτωμα που δημιουργείται αμέσως μετά την κρούση παραμένει ακίνητο.

- α. Το μέτρο της ορμής του σώματος  $\Sigma_1$  πριν την κρούση ήταν μεγαλύτερο από αυτό του  $\Sigma_2$ .
- β. Το μέτρο της ορμής του σώματος  $\Sigma_2$  πριν την κρούση ήταν μεγαλύτερο από αυτό του  $\Sigma_1$ .
- γ. Οι ταχύτητες των δυο σωμάτων πριν την κρούση έχουν το ίδιο μέτρο.
- δ. Η αρχική ορμή του συστήματος των δυο μαζών είναι μηδέν.

(μονάδες 5)



A3. Η θερμοκρασία της ψυχρής δεξαμενής μιας μηχανής Carnot είναι  $17^{\circ}\text{C}$ . Αν ο συντελεστής απόδοσης της μηχανής είναι  $e_c = 0,5$ , τότε η θερμοκρασία της θερμής δεξαμενής, από την οποία αντλεί θερμότητα η μηχανή, είναι:

- α.  $580^{\circ}\text{C}$
- β.  $34^{\circ}\text{C}$
- γ.  $290^{\circ}\text{C}$
- δ.  $307^{\circ}\text{C}$

(μονάδες 5)

A4. Σωματίδιο μάζας  $m$  και φορτίου  $q$ , αμελητέου βάρους, διατηρείται αρχικά ακίνητο σε απόσταση  $d$  από ακλόνητο σημειακό φορτίο  $Q$ . Αφήνουμε ελεύθερο το σωματίδιο να κινηθεί και αυτό απομακρύνεται από το ακλόνητο φορτίο.

- α. Κατά την απομάκρυνση του σωματιδίου από το ακλόνητο φορτίο η δυναμική ενέργεια του συστήματος των δύο φορτίων αυξάνεται.
- β. Το σωματίδιο απομακρύνεται από το ακλόνητο φορτίο εκτελώντας ευθύγραμμη ομαλά επιταχυνόμενη κίνηση.
- γ. Όταν το σωματίδιο φτάνει στο άπειρο η ταχύτητά του ισούται με μηδέν.
- δ. Η μέγιστη κινητική ενέργεια που αποκτά το σωματίδιο, κατά τη διάρκεια της απομάκρυνσής του από το ακλόνητο φορτίο, ισούται με την αρχική δυναμική ενέργεια του συστήματος.

(μονάδες 5)

A5. Να χαρακτηρίσετε τις παρακάτω προτάσεις ως σωστές ή λανθασμένες:

- α. Στην ομαλή κυκλική κίνηση η γραμμική ταχύτητα παραμένει σταθερή.
- β. Το αρνητικό πρόσημο στη σχέση  $U = -G \frac{m_1 m_2}{r}$  υποδηλώνει ότι για να κάνουμε άπειρη την απόσταση δύο μαζών που βρίσκονται αρχικά σε απόσταση  $r$  πρέπει να προσφέρουμε ενέργεια στο σύστημα.
- γ. Όταν η ολική ορμή ενός συστήματος δύο κινούμενων σωμάτων είναι μηδέν, τότε και η ολική κινητική ενέργεια είναι μηδέν.
- δ. Είναι δυνατό να αυξηθεί η θερμοκρασία μιας ποσότητας αερίου χωρίς να προσφερθεί σε αυτό θερμότητα
- ε. Ένα νετρόνιο που εκτοξεύεται παράλληλα στις δυναμικές γραμμές ομογενούς πεδίου θα κινηθεί με σταθερή ταχύτητα.

(μονάδες 5x1)

**ΘΕΜΑ Β**

**B1.** Δύο σώματα  $A$  και  $B$  με ίσες μάζες εκτελούν ομαλή κυκλική κίνηση σε ομόκεντρους κύκλους με ακτίνες  $R$  και  $8R$ , αντίστοιχα. Αν για τα μέτρα των κεντρομόλων δυνάμεων που ασκούνται στα δύο σώματα ισχύει η σχέση:  $F_{K(A)} = 2F_{K(B)}$ , τότε ο λόγος των περιόδων  $T_A/T_B$  είναι:

- α. 4
- β. 1/4
- γ. 2

Να επιλέξετε τη σωστή πρόταση.  
Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

**(Μονάδα 1)**  
**(Μονάδες 5)**

**B2.** Το ίδιο ιδανικό αέριο εκτελεί δύο ισοβαρείς εκτονώσεις μεταξύ των ίδιων ισοθέρμων  $T_1, T_2$ . Κατά την πρώτη εκτόνωση η πίεση είναι  $P_1$  και το παραγόμενο έργο  $W_1$ , ενώ κατά τη δεύτερη εκτόνωση το έργο είναι  $W_2$  και η πίεση  $P_2 = 3P_1$ . Η σχέση των έργων  $W_1$  και  $W_2$  είναι:

- α.  $W_1 = W_2$
- β.  $W_1 = 6W_2$
- γ.  $W_2 = 3W_1$

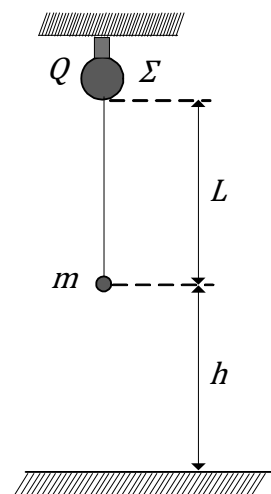
Να επιλέξετε τη σωστή πρόταση.  
Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

**(Μονάδα 1)**  
**(Μονάδες 5)**

**B3.** Σωματίδιο μάζας  $m = 10$  g κρατείται ακίνητο, μέσω νήματος μήκους  $L = 1,8$ m, σε ύψος  $h = 1,8$ m από την επιφάνεια της γης όπως στο σχήμα. Η σφαίρα  $\Sigma$  είναι μονωμένη και φορτισμένη με φορτίο  $32 \mu\text{C}$  και το νήμα είναι από μετάξι. Κόβουμε το νήμα. Το σωματίδιο φθάνει στο δάπεδο με ταχύτητα  $10$  m/s. Η σφαίρα και το σωματίδιο θεωρούνται σημειακά. Δίνονται:  $K_{ηλ} = 9 \cdot 10^9$  Nm<sup>2</sup>/C<sup>2</sup>,  $g = 10$ m/s<sup>2</sup>.

Το φορτίο του σωματιδίου είναι:

- α. μηδέν
- β.  $4 \cdot 10^{-6}$ C
- γ.  $2 \cdot 10^{-6}$ C



Να επιλέξετε τη σωστή πρόταση.  
Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

(Μονάδα 1)  
(Μονάδες 6)

- B4.** Αγνοούμε τις επιδράσεις των άλλων ουράνιων σωμάτων πλην της Γης, συμβολίζουμε  $R_T$  την ακτίνα της Γης και  $g_0$  την ένταση του πεδίου βαρύτητας της Γης στην επιφάνειά της. Από διαστημική εξέδρα που βρίσκεται σε ύψος  $h = \frac{R_T}{3}$  από την επιφάνεια της Γης θέλουμε να εκτοξεύσουμε διαστημόπλοιο, ώστε να εγκαταλείψει το πεδίο βαρύτητας της Γης. Τότε η ελάχιστη ταχύτητα που πρέπει να δώσουμε στο διαστημόπλοιο ισούται με:

α.  $\sqrt{\frac{3}{2}g_0R_T}$

β.  $\sqrt{3g_0R_T}$

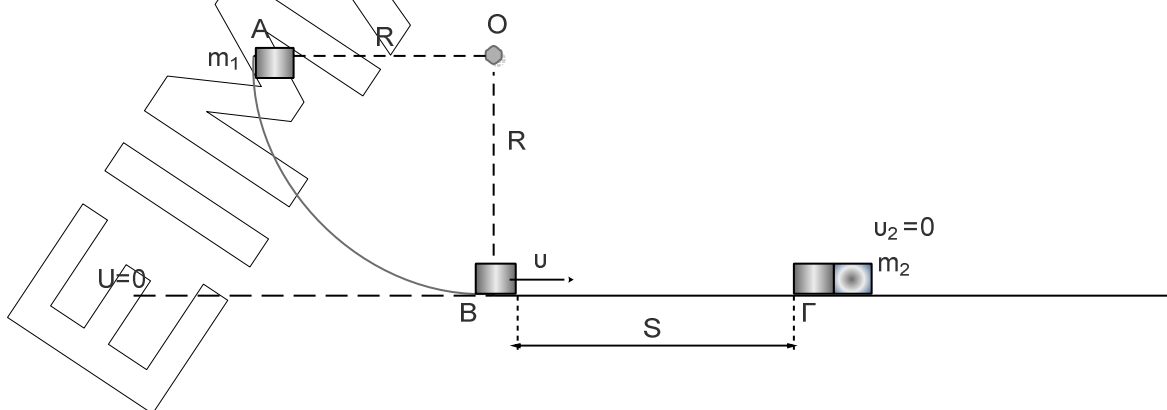
γ.  $\sqrt{\frac{3}{4}g_0R_T}$

Να επιλέξετε τη σωστή πρόταση.  
Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

(Μονάδα 1)  
(Μονάδες 5)

### ΘΕΜΑ Γ

Σώμα μάζας  $m_1 = 1\text{kg}$  αφήνεται να κινηθεί από την κορυφή λείου τεταρτοκυκλίου (θέση A) ακτίνας  $R = 0,2\text{m}$  στη συνέχεια του οποίου υπάρχει οριζόντιο μη λείο επίπεδο.





## 2019 | Απρίλιος | Φάση 3 | Διαγωνίσματα Επανάληψης

Όταν το σώμα φτάσει στη βάση του τεταρτοκυκλίου (θέση Β ) έχει ταχύτητα  $v$  και στη συνέχεια κινείται στο οριζόντιο επίπεδο με το οποίο εμφανίζει συντελεστή τριβής ολίσθησης  $\mu = 0,05$ . Το σώμα αφού διανύσει διάστημα  $S = 3\text{m}$  στο οριζόντιο επίπεδο θα συγκρουστεί μετωπικά με ακίνητο σώμα μάζας  $m_2 = 1\text{kg}$  (θέση Γ ), με αποτέλεσμα το σώμα  $m_1$  μετά την κρούση να ακινητοποιηθεί.

**Γ1.** Να βρεθεί η ταχύτητα  $v$  με την οποία το σώμα μάζας  $m_1$  φτάνει στη βάση του επιπέδου, καθώς και το μέτρο της δύναμης που δέχεται εκείνη τη στιγμή από το τεταρτοκύκλιο (λίγο πριν εισέλθει στο οριζόντιο επίπεδο).

**(Μονάδες 5)**

**Γ2.** Να βρεθεί η ταχύτητα  $v_1$  του σώματος μάζας  $m_1$  λίγο πριν την σύγκρουσή του με το σώμα μάζας  $m_2$  και το ποσοστό απώλειας ενέργειας του συστήματος κατά τη διάρκεια της κρούσης.

**(Μονάδες 5)**

**Γ3.** Αν το χρονικό διάστημα που διήρκησε η κρούση των δυο σωμάτων είναι  $\Delta t = 0,02\text{ s}$ , να βρεθεί το μέτρο της μέσης δύναμης που ασκήθηκε στο σώμα μάζας  $m_2$  από το σώμα μάζας  $m_1$  κατά τη διάρκειά της

**(Μονάδες 5)**

**Γ4.** Να βρεθεί το διάστημα που διανύει το σώμα μάζας  $m_2$  μέχρι να σταματήσει και το ποσό θερμικής ενέργειας που μεταβιβάστηκε στο περιβάλλον.

**(Μονάδες 5)**

**Γ5.** Να υπολογίσετε το % ποσοστό της αρχικής μηχανικής ενέργειας του σώματος μάζας  $m_1$  στην θέση (Α) που μετατρέπεται σε θερμική ενέργεια λόγω της ολίσθησής του κατά  $S$  πάνω στο οριζόντιο επίπεδο.

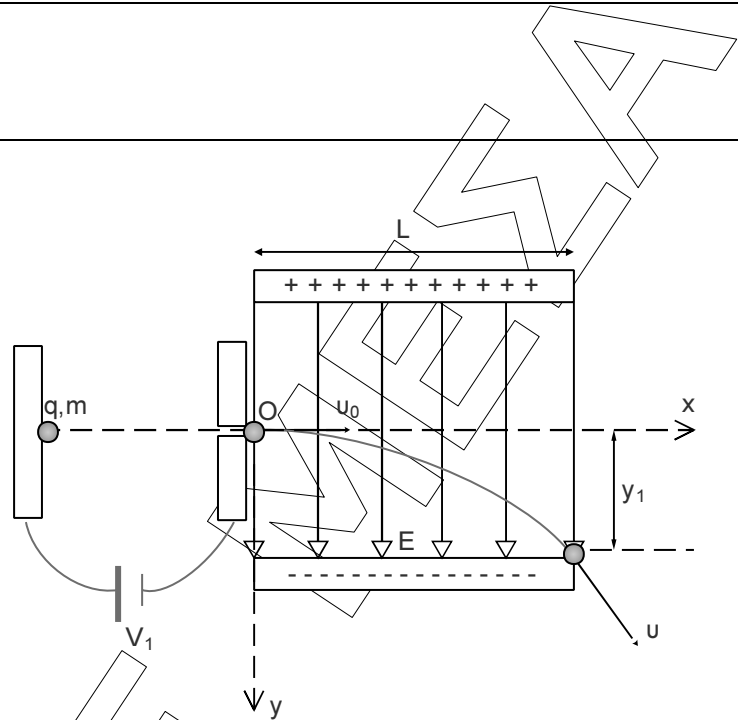
Δίνεται  $g = 10\text{ m/s}^2$ .

Το επίπεδο μηδενικής δυναμικής ενέργειας ταυτίζεται με τη διεύθυνση του ευθύγραμμου τμήματος ΒΓ.

**(Μονάδες 5)**

**ΘΕΜΑ Δ**

Σωματίδιο μάζας  $m = 10^{-6}\text{Kg}$  και φορτίου  $q = +1\mu\text{C}$  επιταχύνεται από την ηρεμία, υπό τάση  $V_1$  και αμέσως μετά εισέρχεται σε ομογενές ηλεκτρικό πεδίο έντασης  $E$  με ταχύτητα  $u_0 = 20 \text{ m/s}$  κάθετα στις δυναμικές γραμμές. Το ομογενές ηλεκτρικό πεδίο δημιουργείται μεταξύ των οριζόντιων πλακών μήκους  $L = 0,4\text{m}$  ενός πυκνωτή και το σωματίδιο εισέρχεται από το μέσο  $O$  της απόστασης μεταξύ των πλακών, όπως φαίνεται στο σχήμα. Η εξίσωση τροχιάς του σωματιδίου σε σχέση με τους άξονες που φαίνονται στο σχήμα δίνεται από τον τύπο:  $y = 1,25x^2$  ( S.I.). Το σωματίδιο εξέρχεται εφαιπτομενικά από την αρνητική πλάκα. Να υπολογίσετε:



- Δ1.** Την τάση  $V_1$  και την ένταση του ηλεκτρικού πεδίου μεταξύ των οπλισμών του πυκνωτή. **(Μονάδες 5)**
- Δ2.** Την κατακόρυφη απόκλιση  $y_1$  του σωματιδίου τη στιγμή της εξόδου του από το πεδίο και τη χωρητικότητα του πυκνωτή, αν η ενέργειά του είναι  $U=16 \cdot 10^{-3} \text{ J}$ . **(Μονάδες 5)**
- Δ3.** Το έργο της δύναμης που δέχεται το σωματίδιο από το ομογενές ηλεκτρικό πεδίο κατά τη διάρκεια της κίνησής του μέσα σε αυτό. **(Μονάδες 5)**



2019 | Απρίλιος | Φάση 3 | Διαγωνίσματα Επανάληψης

---

Δ4. Την απόσταση του σωματιδίου από το σημείο εισόδου  $O$  τη στιγμή που έχει διανύσει κατακόρυφη απόσταση  $y_2 = 0.05\text{m}$ , καθώς και τη διαφορά δυναμικού μεταξύ του σημείου  $O$  και του σημείου που αντιστοιχεί στην παραπάνω θέση.  
(Μονάδες 5)

Δ5. Τη μεταβολή της ορμής του σωματιδίου κατά την κίνησή του στο ομογενές ηλεκτρικό πεδίο.  
Θεωρίστε αμελητέες τις βαρυτικές αλληλεπιδράσεις.  
(Μονάδες 5)